



مقاله پژوهشی

مدلسازی ظرفیت هوش مصنوعی در صنعت رویدادهای ورزشی حرفه‌ای

حمیدرضا قزلسفلو^۱

۱. دانشیار مدیریت ورزشی، گروه علوم ورزشی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران.

اطلاعات مقاله

چکیده

در چند سال اخیر، ورود فناوری و هوش مصنوعی در ورزش علاوه بر متغیرهای مرتبط با برنامه تمرینی و عملکرد ورزشی، تحول شگرفی در ارتقاء برگزاری رویدادهای ورزشی و کاهش اشتباهات داوری و کیفیت داوری ایجاد نموده است. از این رو هدف از پژوهش مدلسازی ظرفیت هوش مصنوعی در صنعت رویدادهای ورزشی حرفه‌ای بود. این تحقیق از نوع تحقیقات تحلیل مسیر بود که در قالب رویکرد آمیخته امتشافی (کیفی- کمی) اجرا گردید. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه داوران سوپر لیگ فوتبال، والیبال و بسکتبال کشور بود که از بین آنها تعداد ۱۱۰ نفر از داوران فوتبال و والیبال به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. ابزار پژوهش پرسشنامه محقق ساخته بود که پس از تایید روایی صوری و محتوایی آن توسط گروه خبرگان (۱۰ نفر از داوران بین المللی)، پایایی درونی آن به روش آلفای کرونباخ، مورد استفاده قرار گرفت. ابزار تحقیق شامل متغیرهای کیفیت قضاوت، فرصت رشد و ارتقاء، آموزش و یادگیری، امنیت قضاوت و پوشش رسانه‌ای بود که در آن نقش فناوری بر برخورداری از لیگ پویا تنظیم گردید. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار PLS-۲ استفاده گردید. پس از اطمینان از برازش مناسب الگوی پژوهش بر مبنای شاخص‌های سه‌گانه لاکر و فورنل، نتایج تحلیل مسیر داده‌ها نشان داد که دو سازه کیفیت قضاوت و آموزش و یادگیری بیشترین تأثیر را بر ابعاد کارایی داوران داشتند. لذا به رؤسای فدراسیون‌های مربوطه پیشنهاد می‌شود اهتمام ویژه‌ای در عملیاتی کردن این مقوله و حرکت به سوی فناوری‌های تعیین شده از سوی فدراسیون‌های بین‌المللی داشته باشند.

دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۶/۲۶

پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۰۷/۱۶

کلیدواژگان:

هوش مصنوعی،

ویدئو چک،

سوپر لیگ،

کیفیت قضاوت،

ارتباط وایرلس

نویسنده مسئول:

حمیدرضا قزلسفلو

پست الکترونیکی:

h_ghezel@yahoo.com

The moding of artificial intelligence in professional sport events industry

Hamid reza Ghezelsefloo¹

1. Associate Professor of Sports Management, Department of Sports Sciences, Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, Iran.

A b s t r a c t :

In the last few years, the introduction of technology and artificial intelligence in sports, in addition to the variables related to the training program and sports performance, has created a tremendous change in the promotion of sports events and reducing the challenges of refereeing mistakes and refereeing quality. Therefore, the aim of the research was The moding of artificial intelligence in professional sport events industry. This research was a path analysis research that was implemented in the form of a mixed-methods (qualitative-quantitative) approach. The statistical population of the research included all referees of the Super League of football and volleyball in the country, among whom 110 football, volleyball and basketball referees were selected by purposive sampling. The research tool was a researcher-made questionnaire, which after confirming its formal and content validity by a group of experts (10 international referee), its internal reliability was used using Cronbach's alpha method. The research tool included the variables of quality of judgment, opportunity for growth and promotion, training and learning, security of judgment and media coverage, in which the role of technology was set on having a dynamic league. became In order to analyze the data, PLS-2 software used. After ensuring the appropriate fit of the research model based on Locker and Fornell's three indices, the results of data path analysis showed that the two constructs of judging quality and teaching and learning had the greatest impact on the dimensions of judges' efficiency. Therefore, it is suggested to the presidents of the relevant federations to pay special attention in operationalizing this category and moving towards the technologies determined by the international federations.

Keyword: Artificial Intelligence, Video Check, Super League, Judgment Quality, Wireless Communication.

مقدمه

بررسی روند رو به رشد بکارگیری فناوری در صنعت ورزش مبین آن است که استقرار فناوری و تکنولوژی‌های مختلف ورزشی به عنوان ابزاری است که علاوه بر این که معضلات و چالش‌های مدیران رویداد را در سازماندهی و برگزاری رویدادهای ورزشی فعالیت‌های ورزشی و تورنمنت‌های رسمی مختلف در سطح جهانی حداقل رسانده، بلکه به عنوان راه کار و استراتژی متمایزکننده در نمایش کیفیت نقش مربیان و روش‌های تمرینی ایفای نقش کرده است (Abdlkhaider et al, ۲۰۲۰, ۶۸). در اماکن ورزشی نیز برنامه‌های کاربردی فناوری اطلاعات در محدوده وسیعی از مکان‌ها و امکانات مدرن، نه تنها شامل کاربرد هوشمند سیستم‌های اتوماسیون اداری می‌شود بلکه دربرگیرنده سیستم‌های هوشمند ثبت و نگهداری امکانات ورزشی، سیستم‌های ارتباطی برای مدیریت رویدادها، سیستم کنترل دسترسی بلیط، سیستم‌های ثبت و نمایش اطلاعات مسابقه، سیستم‌های هوشمند پخش تلویزیونی و در نهایت سیستم کنترل و نظارت تماشاگران می‌باشد (داریو و همکاران، ۲۰۲۰). از این‌رو، در یک دهه اخیر توسعه فناوری اطلاعات در حوزه صنعت ورزش و به ویژه مسابقات ورزشی رشد چشمگیری داشته و توانسته است نقش حیاتی در بخش‌های مختلف مرتبط با ورزش و صنعت رویداد ایفا کند (Saw, et al, ۲۰۱۶).

اما نقش فناوری اطلاعات در ورزش تنها منحصر به عملکرد ورزشکاران و مربیان نمی‌باشد. نقش غیر قابل انکار فناوری اطلاعات در برخورداری و ایجاد ورزش علمی از مهمترین ابعاد ورود تکنولوژی در ورزش هزاره سوم می‌باشد. انجام فعالیت‌های تحقیقاتی در حوزه‌های مختلف مرتبط با ورزش، بهبود یادگیری و پرورش مربیگری، تجزیه و تحلیل مکانیکی تکنیک‌های ورزشی با هدف دستیابی به بهترین عملکرد مهمترین ابعاد تکامل فناوری در دنیای ورزش می‌باشد که تبدیل به یک اهرم قدرتمند برای کشورهای برخوردار از این فناوری‌ها می‌باشد (Mohammadi, Ghaedi, ۲۰۲۰, ۱۹). به نحوی که بنابر اظهار نظران متخصصان فناوری فعال در صنعت ورزش در آینده به زودی بکارگیری انواع برنامه‌ها و نرم افزارهای کامپیوتری در ورزش با بهترین کیفیت و بهترین دستاورد به اولویت اصلی سرمایه‌گذاران، مربیان و همچنین ورزشکاران نخبه مبدل می‌گردد (Cummins et al, ۲۰۱۶). اما از دیگر حوزه‌های جدید توسعه فناوری در ورزش استفاده از ظرفیت‌های برنامه‌های رایانه‌ای برای تجزیه و تحلیل عملکرد و اجرای ورزشکاران، آموزش سه بعدی از طریق برنامه‌های ویژه رایانه، کنترل عملکرد ورزشکاران خارج از سالن از طریق نرم‌افزارهای کنترل موقعیت، سیستم آموزش ورزش و سیستم‌های مربوط به ورود اطلاعات و تجزیه و تحلیل عملکرد رقباء و سیستم‌های پشتیبانی از تصمیم می‌باشد (Can, Gan, ۲۰۱۱, ۶۰۸).

در همین زمینه کریمی و هاشم‌زاده (۲۰۱۵)، در بررسی کاربرد تکنولوژی در ورزش قهرمانی اظهار داشتند که افزایش انگیزه، اعتماد به نفس، آماده سازی، بهینه‌کردن کردن برنامه‌های تمرینات آماده سازی ورزشکاران از یک سو و از سوی دیگر بهبود کیفیت قضاوت ورزشی و دسترسی به موفقیت ورزشی مهمترین کاربردهای فناوری در ورزش قهرمانی می‌باشد. مجموعه پیشرفت‌های پدیدار شده در زمینه ورزش سبب شده است که فناوری اطلاعات به یک شریک و یار جدانشدنی ورزش تبدیل شود چرا که کارکرد و ردپای فناوری را می‌توان در کلیه شاخه‌های صنعت ورزش از قبیل روانشناسی ورزشی، آمار ورزشی، بیوشیمی، پزشکی ورزشی، حرکت شناسی و مکانیک زیستی مشاهده نمود (Ramesh, ۲۰۱۶, ۲۷۸).

لذا به جرات می‌توان ادعا کرد که در یک دهه اخیر کمتر حوزه‌ای از ورزش حرفه‌ای و ورزشی همگانی از امتیازات فناوری اطلاعات چشم پوشی نمایند به نحوی که در پایین ترین سطح به روزرسانی آمار و اطلاعات مربوط به باشگاه‌ها، فدراسیون‌ها و حتی کانون هواداران مستقیماً از طریق یک سیستم رایانه‌ای برنامه‌ریزی شده، میسر و قابل دسترسی شده است. بنابراین با استفاده از چنین فن‌آوری مدرن، تقریباً هر حوزه‌ای از ورزش به دلیل ارتباطی تنگاتنگی که با سازماندهی تسهیل شده از طریق فناوری دارد به یک دهکده کوچک اتوماسیون تبدیل شده است که فاقد هرگونه محدودیت زمانی و مکانی است (Seyfollahpoor et al, ۲۰۲۰). اما با توجه به محدودیت‌های عوامل اجرایی در صنعت رویدادهای ورزشی به نظر می‌رسد که حوزه ورزش حرفه‌ای و به ویژه عملکرد ورزشکاران، مربیان و داوران بیش از سایر حوزه‌های صنعت ورزش از مقوله تکنولوژی و پیامدهای آن متأثر شده است.

خطاهای انسانی و از جمله خطاهای داوری در رویدادهای حساس جزئی جدایی ناپذیر و غیرقابل انکار از جذابیت صنعت ورزش می‌باشد که استقرار فناوری‌های ورزشی مختلف به عنوان راهکاری پیشگیرانه از سوی نهادهای متولی بین‌المللی رشد چشمگیری در این حوزه داشته است (۶۴۷، ۲۰۱۹، Carlos et al). بررسی روند رو به رشد برگزاری مسابقات در کشورهای پیشرو موید این واقعیت می‌باشد که مدت‌هاست که بیشتر نهادها و سازمان‌های متولی ورزش از کمیته بین‌المللی المپیک گرفته تا سازمان‌های مجری رویدادهای ورزشی (فدراسیون‌های ملی) از قابلیت پاسخ فوری و سایر کارکردهای فناوری برای کمک به قضاوت و داوران از طریق ایجاد یک سیستم ارتباطی گروهی با هدف اخذ بهترین تصمیم و جلوگیری از ایجاد بی‌نظمی و اختشاش در زمین بهره می‌برند (۱۶۲، ۲۰۲۱، Kubayi et al). از آنجایی که وظیفه اصلی داوران حل تعارض‌ها و اتخاذ تصمیم‌های صحیح و به موقع در بازی و در یک کلمه قضاوت است، استقرار فناوری‌های توانسته است کمک شایانی در حصول این هدف ایفا نماید (۶۶۴، ۲۰۲۰، Han et al). به عنوان مثال تغییرات چشمگیر، استفاده از فناوری اطلاعات در حوزه داوری به صورت گوشی‌ها، پرچم‌های دارای حسگر، انیمیشن‌های تصویری برای آموزش کمک داوران، آموزش‌های از راه دور داوران، تکنولوژی خط دروازه و ویدئو چک فناوری‌هایی رایج در این زمینه می‌باشند. واضح است که بسیاری از خطاهایی که در زمین بازی پیش می‌آید، مبهم است و هیچ راهی برای تشخیص صحیح و یا غلط بودن آن وجود ندارد (۹۴، ۲۰۲۰، Seyfollahpoor et al).

بنابراین سیستم‌های پخش ویدئو برای بررسی داوران سال‌هاست که مورد استفاده قرار می‌گیرد به نحوی که تقریباً تمام سالن‌ها و استادیوم‌های ورزش حرفه‌ای^۱ مجهز به دوربین‌های پیشرفته و اسکوربردهای هوشمندی هستند که اطلاعات را به سیستم کامپیوتری انتقال می‌دهد (۲۰۲۱، Kubayi et al). استقرار فناوری‌های بازبینی سریع^۲ و سایر تکنولوژی‌های کمک داور فوتبال در جهت اتخاذ تصمیم مناسب در حداقل زمان، ارتباط داور سوم با داوران داخل زمین یا استفاده از تکنولوژی بی‌سیم^۳ در کریکت و تکنولوژی کمک داور ویدئویی^۴ در فوتبال برای اطمینان از اینکه آیا توپ از روی خط دروازه عبور می‌کند یا خیر و سیستم بازی مجدد^۵ در بسکتبال جهت اطمینان داوران از انجام شوت در بازه زمانی اختصاصی هر تیم و سیستم چک

۱ . Profession sports venues

۲ . Instant reply

۳ . Wireless communication system

۴ . Video Assistance referee

۵ . Replay system

مجدد^۱ در والیبال، تنیس خاکی و بدمینتون از چهره‌های بارز کارایی فناوری در ورزش می باشد (Ramesh, ۲۷۹, ۲۰۱۶). اما موضوعی که در این زمینه بر همه دست‌اندرکاران فعالان صنعت ورزش بدیهی و غیرقابل تغییر است از این واقعیت نشأت می‌گیرد که با توجه به تمایلات طرفداران تئوری جذابیت ورزش بر مبنای اشتباهات انسانی و همچنین وجود مخالفان متعدد کاربرد فناوری‌ها در بخش ورزش حرفه‌ای، هیچ نیرویی نتوانسته است مسیر نفوذ فناوری در ورزش را مسدود کند و این اهرم توانمند همچنان به مسیر پیشروی خود ادامه می‌دهد (Kubayi et al, ۲۰۲۱, ۱۶۸). از سوی دیگر این موضوع غیر قابل اجتناب است که استقرار هوش مصنوعی در اماکن ورزشی به یک استاندارد رسمی و بین‌المللی در راستای میزبانی رویدادهای ورزشی بزرگ و مهم و تعیین واقعی قهرمان مبدل گشته است. همچنین بروز اغتشاشات و رفتارهای اوباش‌گرانه که متعاقب اشتباهات داوری در استادیوم ورزش‌های میزبان جمعیت گسترده طرفداران، به وقوع می‌پیوندد، تاکیدی مضاعف در استقرار فناوری در ورزش حرفه‌ای دنیا می‌باشد (Spitz, et al, ۲۰۲۱, ۱۴۹).

در سوپر لیگ ورزش کشور نیز فقدان زیرساخت‌های فناورانه علاوه بر اینکه همواره بستر ساز بدرفتاری‌های اخلاقی ورزشکاران و مربیان بوده است، تنزل سطح کیفی مسابقات را موجب شده است. این موضوع از رویکرد دیگری نیز حائز اهمیت است. عدم آشنایی ورزشکاران حرفه‌ای با کاربرد قابلیت‌های هوش مصنوعی چالش متعددی را در امر داوری و قضاوت را فراهم نموده است که این موضوع همواره به عنوان یک خلاء و ضعف عمده در میزبانی رویدادهای ورزشی بزرگ برای فدراسیون‌های ملی کشور محسوب می‌شود. از این رو هدف از این مطالعه شناسایی ابعاد ظرفیت‌های استقرار هوش مصنوعی در توسعه مسابقات سوپر لیگ کشور بود.

روش‌شناسی:

تحقیق حاضر از نوع تحقیقات توصیفی بود که در زمره مطالعات کاربردی قرار داشته و در قالب تحلیل معادلات ساختاری و به شکل تحقیقات آمیخته اکتشافی (کیفی- کمی) انجام گردید. نمونه آماری فاز کیفی پژوهش شامل ۲۰ نفر از مدیران مجرب و صفی سازمان (۵ نفر)، داوران، مربیان (۱۰ نفر) و مدرسان رسمی و مورد تایید فدراسیون فوتبال و والیبال (۵ نفر) بودند که در مصاحبات نیمه ساختار یافته در راستای شناسایی عوامل فناورانه اثرگذار بر ارتقاء کیفیت سوپر لیگ والیبال و فوتبال کشور، به روش دلفی انجام گردید تا دستیابی به اشیاع نظری حضور داشتند. اطلاعات به دست آمده با استناد به روش گردند تئوری در هر مرحله تکمیل گردید.

تحقیق حاضر از نوع تحقیقات توصیفی - پیمایشی است که به روش آمیخته (کیفی-کمی) عملیاتی گردید. در فاز کیفی پژوهشی ۱۰ نفر از داوران رشته فوتبال (۵۵ نفر)، والیبال (۳۵ نفر) و بسکتبال (۲۰ نفر) که سابقه قضاوت در سوپر لیگ کشور را داشتند بر مبنای روش نمونه‌گیری قضاوتی در مصاحبات نیمه سازمان یافته حضور داشتند. این فاز از پژوهش در قالب روش دلفی تا دستیابی به اشیاع نظری انجام گرفت. در انتخاب نمونه های آماری فاز کمی پژوهش با توجه به حداقل نمونه آماری مورد نیاز در تحقیقات از نوع تحلیل مسیر ($Q \geq 10$)، تعداد ۱۲۰ نفر از داوران رسمی فدراسیون فوتبال و والیبال به صورت نمونه گیری هدفمند انتخاب شدند. در نهایت تعداد ۱۱۰ پرسشنامه عودتی صحیح و کامل مورد استفاده قرار گرفت.

ابزار تحقیق شامل پرسشنامه مستخرج از فاز کیفی پژوهش بود که شامل متغیرهای کیفیت قضاوت، فرصت رشد و ارتقاء، آموزش و یادگیری، امنیت قضاوت و پوشش رسانه‌ای بود که در آن نقش فناوری بر ابعاد مذکور به صورت مقیاس لیکرتی پنج ارزشی (۱: بسیار کم تا ۵: بسیار زیاد) تنظیم گردید. با توجه به این که پرسشنامه پژوهش در تحقیقات حوزه ورزش مورد استفاده قرار نگرفته بود، در گام نخست اقدام به بومی سازی پرسشنامه گردید. بدین منظور ابتدا جهت اطمینان از روایی صوری و محتوایی، پرسشنامه در اختیار ۵ نفر از اساتید دانشگاهی فعال و آگاه در زمینه مرتبط با پژوهش و همچنین ۵ نفر داوران با سابقه بیشتر از ده سال داوری قرار گرفت. پس از اعمال نظرات و اصلاحات مورد نظر متخصصان، با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی بر مبنای چرخش واریمکس ($\beta \leq 0/4$) گویه‌های دارای بار عاملی کم، حذف و در برخی موارد جابه جا شدند و سپس پایایی درونی ابعاد پرسشنامه در یک مطالعه آزمایشی به روش آلفای کرونباخ بررسی و مورد تایید قرار گرفت ($\alpha \geq 0/78$). به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها با توجه به مزیت نرم‌افزارهای واریانس محور، از نرم افزار PLS-۲ و نرم افزار SPSS استفاده گردید ($P \leq 0/05$).

یافته‌های پژوهش:

بر اساس ویژگی‌های جمعیت شناختی نمونه‌های آماری پژوهش ۳۷ درصد از داوران دارای کارت داوری با درجه بین‌المللی بودند همچنین ۶۷ درصد داوران از یابقه داوری بین ۱۰ تا ۱۵ سال برخوردار بودند. در مولفه مدرک تحصیلی نیز بیشترین فراوانی مربوط به سطح تحصیلات کارشناسی (۶۶٪) بود و ۲۱ درصد دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد بودند. همچنین بر اساس اولین گویه پرسشنامه، ۹۶ درصد از نمونه‌های آماری دارای رویکرد موافق با بکارگیری و استقرار فناوری‌های ورزشی در برگزاری رویدادهای ورزشی در سوپر لیگ کشور بودند. در گام نخست برازش اندازه‌گیری شاخص‌های الگوی پژوهش بر مبنای ملاک‌های سه‌گانه فورنل و لارکر^۱ (۱۹۸۱) (ضرایب بارهای عاملی^۲، پایایی ترکیبی و روایی همگرا و واگرا) مورد بررسی قرار گرفت (داوری و عدن ور، ۲۰۱۷). ضریب پایایی سازه‌ها (آلفای کرونباخ) و مقادیر بار عاملی متغیرهای آشکار حاکی از برازش مطلوب الگوی پژوهش بود ($LF \geq 0/4$).

بررسی ضریب دیلون- گلداشتاين یا پایایی ترکیبی^۳ نشان دهنده پایایی مناسب برای این شاخص‌ها بود ($> 0/7$). میانگین واریانس استخراج شده سومین ملاک جهت بررسی روایی همگرای سازه‌ها می‌باشد. با توجه به مقادیر بالاتر از ۰/۵، روایی واگرایی الگوی پژوهش نیز تایید گردید. به منظور اطمینان از برازش بخش ساختاری الگوی پژوهش، معیار اول توجه به ضرایب معناداری Z است که با توجه به مقادیر t به دست آمده برای متغیرها ($t > \pm 1/96$)، معناداری متغیرها در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌باشد (جدول ۱). مقادیر (R^2)، (Q^2) و (f^2) از دیگر معیارهای بررسی برازش ساختاری الگوی پژوهش می‌باشد. با توجه به ضرایب R^2 متغیرهای پژوهش بر مبنای مقادیر ملاک ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ به ترتیب برای اثرگذاری ضعیف، متوسط و قوی برای شاخص تعیین گردید. همچنین بررسی مقادیر Q^2 برای متغیرهای پژوهش، با توجه به مقادیر ملاک

۱. Fornell & Larcker

۲. Loading Factor (LF)

۳. Composite Reliability (CR)

۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵، حاکی از قدرت پیش‌بینی قوی در این معیار بودند. در نهایت بررسی شاخص اندازه تأثیر (f^2) مؤید اثرگذاری مطلوب متغیر برونزا و برخورداری از برازش ساختاری الگوی پژوهش بود (جدول ۲).

جدول شماره ۱- نتایج بررسی برازش ساختاری الگوی پژوهش

AVE	CR	LF	t	α	سازه‌های آشکار
۰/۶۸	۰/۷۷	۰/۸۱	۶/۲۹	۰/۷۹	کیفیت قضاوت
۰/۷۱	۰/۸۲	۰/۷۴	۹/۲۷	۰/۸۱	فرصت رشد و ارتقاء
۰/۶۶	۰/۸۴	۰/۷۸	۷/۷۲	۰/۸۳	آموزش و یادگیری
۰/۷۶	۰/۷۹	۰/۶۴	۸/۴۸	۰/۷۸	امنیت قضاوت
۰/۷۵	۰/۸۳	۰/۷۳	۷/۸۲	۰/۸۲	پوشش رسانه‌ای

جدول شماره ۲- نتایج بررسی برازش ساختاری الگوی پژوهش

f^2	Q^2	R^2	متغیرها
۰/۲۹	۰/۳۶	۰/۵۸	کیفیت قضاوت
۰/۲۷	۰/۳۸	۰/۴۸	فرصت رشد و ارتقاء
۰/۲۶	۰/۴۰	۰/۵۴	آموزش و یادگیری
۰/۳۱	۰/۳۹	۰/۴۳	امنیت قضاوت
۰/۳۸	۰/۴۶	۰/۴۶	پوشش رسانه‌ای

در فاز ترسیم الگوی مسیر پژوهش، ابتدا روایی سازه‌ای و شاخص کفایت نمونه برداری با استفاده از آزمون کی ام او (KMO) و کرویت بارتلت مد نظر قرار گرفت مقادیر این آزمون‌ها در جدول شماره ۲ گزارش شده است که با توجه به مقادیر آنها، اطمینان از دو شاخص روایی سازه و کفایت نمونه برداری تأیید گردید.

جدول شماره ۳- نتایج پایایی، روایی سازه و آزمون KMO متغیرهای آشکار پژوهش

نتیجه	معناداری آزمون بارتلت	آزمون KMO	پایایی	تعداد گویه	ابزار تحقیق
تایید	۰/۰۰۱ *	۰/۷۹۱	۰/۷۶	۶	ابعاد عاطفی- رفتاری
تایید	۰/۰۰۰ *	۰/۷۶۴	۰/۸۱	۵	زیرساخت‌ها
تایید	۰/۰۰۰ *	۰/۸۲۹	۰/۷۳	۶	ابعاد رویداد
$P \leq ۰/۰۵$					سطح معناداری

در نهایت برازش کلی الگوی پژوهش، بر مبنای شاخص GOF^1 محاسبه گردید. برای این شاخص سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ به عنوان مقادیر معرف ضعیف، متوسط و قوی می‌باشند (داوری و عدن ور، ۲۰۱۷). این شاخص، مجذور ضرب دو مقدار متوسط اشتراکی^۲ و متوسط ضریب تعیین است (جدول ۶).

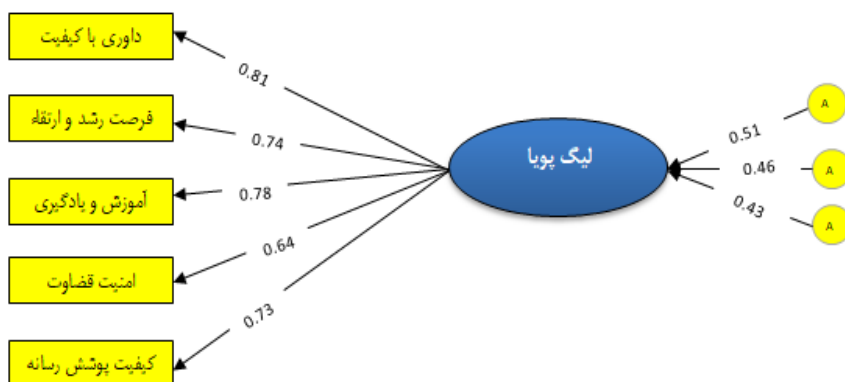
۱. Goodness Of Fit

۲. Communality

همان‌طور که مشاهده می‌شود مقدار محاسبه شده برای GOF در این پژوهش برابر ۰/۴۹ است و بنابراین برازش مطلوب الگوی پژوهش تأیید می‌گردد.

$$GOF = \sqrt{\text{communality} \times R^2} = \sqrt{0.714 \times 0.581} = 0.49$$

بررسی تحلیل مسیر الگوی پژوهش حاکی از اثرگذاری معنادار کلیه سازه‌های آشکار بر سازه نهایی پژوهش بود. اما دو سازه کیفیت قضاوت (LF=۰/۸۱) و آموزش و یادگیری (LF=۰/۷۸) از بالاترین بار عاملی برخوردار بودند (شکل ۱).



شکل شماره ۱- رابطه بین سازه‌های پژوهش بر مبنای الگوی مفهومی پژوهش

بحث و نتیجه‌گیری:

در یک دهه اخیر ورود فناوری به لایه‌های مختلف صنعت ورزش بسترساز تغییرات گسترده‌ای در برگزاری رویدادهای ورزشی شده است، به نحوی که اجرا، تماشا، کیفیت تمرین، کیفیت پوشش رسانه‌ای و مهمتر از همه کیفیت قضاوت و عملکرد داوران را وارد برهه جدید از زندگی ورزشی کرده است (Spitz, et al, ۲۰۲۱، ۱۴۹). لذا در پژوهش حاضر تاثیر استفاده از هوش مصنوعی در کیفیت بخشی داوری سوپر لیگ مسابقات والیبال و فوتبال در ابعاد کمک داور ویدیویی، ارتباط وایرلس و تصاویر سه بعدی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تحلیل مسیر الگوی پژوهش نشان داد که کیفیت قضاوت و ارتقای فرصت رشد و یادگیری بیشترین تاثیر را بر سازه نهایی پژوهش داشتند که با نتایج پژوهش‌های انجام شده توسط کویایی و همکاران (۲۰۲۱)، اسپایتز و همکاران (۲۰۲۱)، ویندت و همکاران^۱ (۲۰۲۰)، هان و همکاران (۲۰۲۰)، سیف‌الله پور و همکاران (۲۰۲۰)، محمدی و همکاران (۲۰۲۰)، عبدالادر و همکاران (۲۰۱۹)، نپارت و همکاران^۲ (۲۰۱۸) و یوچو و همکاران (۲۰۱۶) که در نتایج خود به کارایی مفید و مثبت استفاده از فناوری هوش مصنوعی در رشته‌های ورزشی مختلف اشاره داشتند، هم‌راستا بود.

^۱ Windt et al

^۲ Neupert et al

از جمله پژوهش همسو با تحقیق حاضر، توسط رامش و همکاران (۲۰۱۶) گزارش گردید. آنها ورود مجموعه‌ای از قابلیت‌های فناورانه هوش مصنوعی را در رشته‌های ورزشی رزمی که دارای چالش اساسی در قضاوت و امتیازدهی بودند را مزیت اصلی هوش مصنوعی در ورزش می‌دانند. تعیین دقیق کیفیت و شدت ضربه و همچنین استفاده از تصاویر سه بعدی و امکان بازبینی تصاویر در درخواست‌های مجدد و مورد تردید مربیان را مزیتی ویژه از هوش مصنوعی در ورزش‌های رزمی و برخوردی می‌دانند که به طور چشمگیری سهولت در داوری را فراهم نموده و چالش‌های موجود در امتیازدهی را مرتفع ساخته است. به اعتقاد رنجبری و همکاران (۲۰۱۹)، فناوری اطلاعات، دامنه و سرعت گردآوری دانش را افزایش و هزینه گردآوری دانش را کاهش می‌دهد. برتری فناوری‌های اطلاعات در ذخیره و بازیابی دانش، نه تنها در توصیف کمی امنیت دانش را تامین می‌کند بلکه در کاربرد و مبادله دانش و حوزه‌های دیگر ضروری است و به عنوان منبع و ابزاری برای پیشرفت دانش به کار می‌رود که این یافته‌ها در راستای مولفه فرصت رشد و یادگیری بود.

هرچند به نظر می‌رسد که وجود چالش‌های اساسی از قبیل عدم آشنایی داوران با کاربرد فناوری از موانع اصلی عملیاتی و استقبال از فناوری‌های ورزشی در رویدادهای ورزشی می‌باشد اما، نوآوری و ابداع در زمینه وسایل و سیستم الکترونیکی مانند طراحی در سوت داوران، پرچم کمک، محیط زمین بازی و توپ می‌تواند بر عملکرد داوران مفید باشد (Janston et al, ۲۰۱۸, ۹۹). در مطالعه‌ای مشابه، سیفالله‌پور و همکاران (۲۰۱۹)، در بررسی نقش فناوری اطلاعات بر عملکرد داوران فوتبال ضمن تاکید بر نقش غیرقابل انکار فناوری بر کارایی عملکرد داوران، اظهار داشتند که مجهز شدن تیم داوری به انواع فناوری‌های مدرن و دقیق جهت به حداقل رساندن اشتباهات و افزایش هیجان بازی، یکی از ضروریات مهم در داوری است. با این حال هیجان، سرعت و وسعت ذاتی فوتبال همواره جای خطا در داوری را برای این ورزش پرطرفدار توجیه می‌کند، اما تلاش محققان بر این است تا سطح این اشتباهات به پایین ترین میزان ممکن برسد. این در حالی است که رئیس کمیته داوران فیفا، معتقد است که، تکنولوژی نمی‌تواند جایگزین توانایی داور شود. تکنولوژی باید کمکی به داور باشد ولی نمی‌تواند به عنوان جایگزین عامل انسانی قلمداد شود.

نتایج تحقیق آنها موید آن بود که اکثر داوران فوتبال کشور تمایل دارند در قضاوت از سیستم ارتباط رادیویی، سیستم پرچم وایبره و ساعت خط دروازه استفاده کنند و این رویه به واسطه گرایش قابل توجه آنها به کاربرد فناوری اطلاعات در فوتبال و حمایت کمیته داوری و فدراسیون از استفاده از این فناوری در داوری فوتبال است که علاوه بر استراتژی مناسب در جلوگیری از اغتشاشات، نقش عامل اشتباهات انسانی را نیز کم رنگ می‌نماید (Spitz, et al, ۲۰۲۱, ۱۴۹). محمدی و همکاران (۲۰۱۹) در بررسی استفاده از گوشی‌های هوشمند در حوزه ورزش اظهار داشتند که توجه به مشخصه‌های کاربردی قابل نصب در گوشی‌های هوشمند از قبیل چندکاربردی بودن هم زمان، شخصی‌سازی و اثرات اجتماعی از مهمترین دلایل مقبولیت و محبوبیت فناوری‌های نوین در صنعت ورزش می‌باشد. کنت و همکاران^۱ (۲۰۱۴) ایجاد پلی توانمند بین ورزش، تکنولوژی و اطلاعات را ویژگی اصلی سازمان‌های امروزی می‌دانند. نتایج تحقیقات آنها مؤید آن بود که در زمینه پردازش و اجرای وظایف مدیران عملیاتی، تکنولوژی همچون نقشه مسیری است که نمای کاملی از وضعیت آتی سازمان را از طریق فعال‌سازی مشتریان و حامیان مالی، به جریان انداختن خلاقیت و استفاده از ظرفیت

۱. Kenneth

رسانه‌ها را به چهره می‌کشد که این یافته‌ها حداقل با یافته‌های تحقیق حاضر در فرصت رشد و یادگیری همسو بود. در همین راستا کن و همکاران^۱ (۲۰۱۱) با اشاره به پیامدهای مثبت استفاده از فناوری اطلاعات در مسابقات المپیک بیجینگ (۲۰۰۸)، با بکار بستن واژه "المپیک تکنولوژی" بیان داشتند که کنترل و نظارت دقیق بر استادیوم‌های ورزشی از طریق فناوری‌های دوربین‌های مدار بسته با کیفیت تصویر بالا و همچنین توانایی مخابره تصاویر ورزشی بدون تاخیر زمانی شواهدی بر پذیرش بدون مقاومت تکنولوژی بر صنعت ورزش می‌باشد (Can, Gan, ۲۰۱۱, ۶۰۸) که این یافته‌ها با دو مولفه پوشش رسانه‌ای و امنیت قضاوت پژوهش حاضر هم راستا بود. در این زمینه کمیته آموزش فدراسیون‌های والیبال، فوتبال و بسکتبال و همچنین دپارتمان داوری سازمان لیگ می‌تواند از طریق برگزاری کلاس‌های آموزشی و همچنین دعوت از مدرسان فدراسیون جهانی ضمن آشنا کردن داوران با شیوه استفاده از هوش مصنوعی در ابعاد مذکور، سطح مطلوبی از امنیت قضاوت و همچنین پوشش رسانه‌ای را فراهم نماید.

اما باید اذعان داشت که اولین اقدام در این زمینه استفاده از فناوری‌های رویداد محور در مسابقات ملی از طرف سازمان لیگ فدراسیون‌ها می‌باشد. به اعتقاد عبدالقادر و همکاران^۲ (۲۰۲۰) پیشرفته‌ترین و مشهودترین کارایی فناوری‌های ورزشی را می‌توان در مسابقات پارالمپیک مشاهده کرد. استفاده از فناوری‌های ورزشی در مسابقات پارالمپیک ريو در رشته بسکتبال علاوه بر اینکه ارتقای عملکرد ورزشکاران با سطوح متفاوتی از ناتوانی را سبب شده بود، کیفیت بازی‌ها را از طریق عدم مداخله و حضور فیزیکی داوران در صحنه رقابت افزایش داده بود. در همین زمینه کارلوس و همکاران (۲۰۱۹) بیان داشتند که استفاده از پیشرفت‌های صورت گرفته در حوزه فناوری و هوش مصنوعی به یکی از مهمترین ابزار کیفیت بخشی ورزش حرفه‌ای در دنیا مبدل گشته است. با توجه به سیاست موجود در کسب مقام‌های ورزشی و همچنین ارتباط تنگاتنگ ورزش و اقتصاد، یکی از مهمترین کاربردهای هوش مصنوعی استقرار و تمرکز نرم‌افزارهای موجود جهت به حداقل رساندن و یا حذف اشتباهات رایج در زمینه داوری و قضاوت مسابقات می‌باشد.

بر اساس اظهارات جامعه کیفی نیز فقدان بسترهای لازم از سوی سازمان لیگ کشور و عدم حمایت جدی مدیران ارشد دو فدراسیون مانع اساسی در این زمینه بوده است. بنابراین، این گونه می‌توان اظهار که مدیران فوقانی فدراسیون‌های فوتبال، والیبال و بسکتبال به منظور ارتقای سطح کیفی مسابقات و هم چنین بسترسازی فرصت رشد و ارتقای داوران و پیشگیری از هرگونه اغتشاش و اعتراض در زمان برگزاری مسابقات لیگ، از طریق برگزاری کارگاه‌های بکارگیری فناوری‌های ورزشی برای داوران، اهتمام ویژه‌ای در عملیاتی کردن این مقوله و حرکت به سوی استانداردهای تعیین شده از سوی فدراسیون‌های بین‌المللی داشته باشند. با توجه به نتایج بدست آمده از این مطالعه و همچنین با استناد به تجارب لیگ‌های معتبر دنیا، به ریاست دو فدراسیون فوتبال و والیبال و ویژه مدیران ارشد کمیته داوران پیشنهاد می‌شود که در وهله نخست با برگزاری کارگاه‌های آموزشی استفاده از هوش مصنوعی، دانش کیفی داوران سوپر لیگ کشور را ارتقاء دهند.

۱ . Can Etal

۲ . Abdelkader

همچنین با اعزام داوران جهت شرکت در کلاس‌های برگزار شده توسط فدراسیون‌های جهانی و فدراسیون‌های منطقه‌ای، شرایط استفاده بهینه و درست از این فناوری‌ها را در داخل کشور و برای سوپر لیگ کشور فراهم نمایند، تا ضمن بسترسازی شرایط میزبانی برای دو رشته ورزشی مذکور در کشور، حضور ورزشکاران و تیم‌های ورزشی پایه با چالش‌های کمتری در حوزه داوری در عرصه جهانی مواجه باشند. همچنین پوشش رسانه‌ای لیگ‌های برخوردار از هوش مصنوعی در حین برگزاری مسابقات و نمایش آن در رسانه‌های داخلی، راهکاری بهینه در راستای توسعه بخشی کیفیت قضاوت داوران کشور می‌باشد که این مقوله باید مد نظر نهادهای متولی رسانه‌ای ورزش قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

از همکاری صمیمانه مدیران صفی و ستادی اداره کل ورزش جوانان استان گلستان، کمیته داوران فدراسیون فوتبال و والیبال، بسکتبال، کمیته داوران هیات‌های استانی فوتبال، والیبال و بسکتبال و همچنین معاونت محترم ورزش قهرمانی استان و کلیه مدیرات ستادی مسئول برگزاری مسابقات سوپر لیگ کشور تقدیر و تشکر می‌شود.

References

۱. Abdelkader.G, Madani.R, Bouabdellah. S, Erkmén. N, Holand. FJ (2020). The Modern Technology to Stimulate and Improve Sports Performance for the Paralympic Athletes. *Journal of Physical Activity and Sport, Society, Education and* , 3(2): 66-74.
۲. Can.H, Lu. M, Gan. L (2011). The Research on Application of Information Technology in sports Stadiums. *Physics Procedia*, 22 (2011) 604 – 609.
۳. Carlos, L. P., Ezequiel, R., & Anton, K. (2019). “How does video assistant referee (VAR) modify the game in elite soccer?” *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(4), 646–653.
۴. Cummins. C, Orr. R, O’Connor. H, West. C (2013). Global positioning systems (GPS) and microtechnology sensors in team sports: a systematic review, *Sports Med*, 43(10): ۱۰۲۴-۱۰۴۲.
۵. Dario. G., Larry. K., Mike. D (2020). Advances in the application of information technology to sport performance. *Journal of Sports Sciences*, 20, 755- 769.
۶. Davari, A., & RezaZadeh, A. (2016). Modeling structural equations with PLS software. University of Jihad Publications, Tehran, Third Edition. (In Persian)
۷. Han. B, Chen. Q, Lago-Peñas. C (2020). The influence of the video assistant referee on the Chinese Super League. *Int J Sports Sci Coach* 2020; 15(5-6): 662–668.
۸. Janston, K, Mage, M, Shap, R. (2018). Talent Identification in Sport: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 48(1): 97–109.
۹. Karimi Kasvaie. N., HashemZadeh. A (2015). The impact of new technologies in championship sports (case study: combat sports. The first national conference of new achievements in physical education and sports, Chabaha .(In Persian).
۱۰. Kenneth, C. Laudon, & Jane P. Laudon. (2014). Management Information Systems. *International Journal of Computers, Communications & Control*. V 2, N 1, Pp: 103-105.
۱۱. Kubayi A, Larkin P, Toriola A. (2021). The impact of video assistant referee (VAR) on match performance variables at men’s FIFA World Cup tournaments. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*”. *Journal of Sports Engineering and Technology*. March 2021. doi:10.1177/1754337121997581.
۱۲. Mohammadi. S., Ghadi. A (2020). Presentation of the model of factors influencing the decision to use smartphones in the field of sports: the application of the technology acceptance model and pleasant experience . *Sport Management Syudies*, 12(6): 17-40. (In Persian).
۱۳. Neupert. EC, Cotterill. ST, Jobson. SA (2018). Training-monitoring engagement: an evidence-based approach in elite sport. *Int J Sports Physiol Perform*.14(1):99–104. doi:10.1123/ijsp.2018-0098.
۱۴. Ramesh. KA (2016). The Role of information technology in enhancing sports performance. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*. 3(5): 277-۲۷۹.
۱۵. Ranjbari. Sh., Fallahi. Z., Sholaie. V (2019). Investigating the factors affecting information and communication technology (ICT) in school sports using the structural modeling model of interpretation”, *Education Technology*, 4 (11): 1-4. (In Persian).
۱۶. Saw. AE, Main. LC, Gastin. PB. (2016). Monitoring the athlete training response: subjective self-reported measures trump commonly used objective measures: a systematic review. *Br J Sports Med*. 50(5):281–291. doi:10.1136/bjsports-2016-094758.

۱۷. Seyfollahpoor. P, Zarei. A, Khadayari. A (2020). The role of information technology on the referees' performance in Iran's premier football league", *Journal of Sports Sciences*, ۱۲ (۳۹): ۱۰۴-۹۱. (□□ □□□□□□).
۱۸. Spitz. J , Johan. W , Daniel. M , Williams. AM, Helsen.WF (۲۰۲۱).Video assistant referees (VAR): The impact of technology on decision making in association football referees, *Journal of Sports Sciences*, 39:2, 147-153.
۱۹. Windt. J., Kerry. MD., Taylor. D (2020). To Tech or Not to Tech? A Critical Decision-Making Framework for Implementing Technology in Sport. *Journal of Athletic Training* ۵۵(۹):۹۰۲□۹۱۰. □□□: ۱۰.۴۰۸۵/۱۰.۶۲-۶۰۵۰-۰۵۴۰.۱۹.
۲۰. Yu Chou. T., Yu-Chih. Y (2016). The Study of Taekwondo Athletes' Behavioral Tendency towards Utilization of Electronic Protection. *The Journal of Human Resource and Adult Learning*, Vol. 11, Num. 2: 9-23.